

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—210436

⑮ Int. Cl.³
G 03 B 35/16
G 02 B 27/22

識別記号

庁内整理番号
7174—2H
8106—2H

⑯ 公開 昭和59年(1984)11月29日

発明の数 6
審査請求 未請求

(全 15 頁)

⑭ 3次元投影装置

⑰ 特 願 昭58—244954
⑱ 出 願 昭58(1983)12月27日
優先権主張 ⑲ 1982年12月27日 ⑳ 米国(US)
㉑ 453611
㉒ 発 明 者 ジー・ビー・キルビー・ミーチ
ヤム
アメリカ合衆国オハイオ44122

シエーカー・ハイツ・トラベラ
ー・ロード3581番地
㉓ 出 願 人 ジー・ビー・キルビー・ミーチ
ヤム
アメリカ合衆国オハイオ44122
シエーカー・ハイツ・トラベラ
ー・ロード3581番地
㉔ 代 理 人 弁理士 山本恵一

明 細 書

1. 発明の名称

3次元投影装置

2. 特許請求の範囲

(1) 垂直に配された孔を含む不透明なマスクを有するビューアーと、複数の異なった遠近画より同一シーンの少なくとも2つの垂直に配向した像が投影されるスクリーンと、前記孔を先ず第1の横方向に移動させ次いで第2の横方向に移動させるために前記不透明なマスクを前記像の焦点面に対して横方向に移動させる手段とを具備し、観者の各目がある特定の点より得られた複数の異なった遠近画をそれぞれながめ、各遠近画は時間的及び空間的に連続な像の錯覚像を与えるのに十分な速さで走査することにより形成されることを特徴とする3次元像投影装置。

(2) 複数のビューアーと1つの共通のスクリーンを具備し、前記複数のビューアーが座席にすわっている人のそれぞれの使用のために座席数だけ設けられている、劇場において使用される特許

請求の範囲第1項記載の装置。

(3) 後部に前記ビューアーが設けられている座席の後ろの座席に座っている人が前記ビューアーをそれぞれ使用できるように座席の後部に前記ビューアーを設ける手段を具備する特許請求の範囲第2項記載の装置。

(4) 前記ビューアーを設けるための前記手段が前記ビューアーの直角方向の運動を与える特許請求の範囲第3項記載の装置。

(5) 前記像を形成する手段が2以上のモーションピクチャープロジェクトより成る特許請求の範囲第1項記載の装置。

(6) 前記ビューアーが、離間した平行なスピンドル上に支持されたエンドレスベルトを具備し、スピンドル間のベルトの両側部分の進行方向が互いに平行でかつ前記スクリーン面に平行であり、前記ベルトが前記ベルトの長さ方向に位置するほぼ矩形の細長い開口と該開口の両端部の間に位置する比較的幅状で垂直に配向したスリットとを有し、前記ベルトが前記スリットを左から右及び

右から左へ横方向に前記スクリーンを横切って移動させるように駆動される特許請求の範囲第1項記載の装置。

(7) 前記像を形成するための手段が陰極線管スクリーンである特許請求の範囲第1項記載の装置。

(8) 2つの不透明なマスクを含むビューアーと、該2つのマスクの間に設けられた拡散スクリーンとを有し、前記マスクが横方向に離間し垂直に配された複数の透光性スリットを含み、これらのスリットの間に不透明領域が存在し、前記スリットの幅がそれらの間に存在する不透明領域の幅よりも小さく、更に、スクリーン上に異なった複数の遠近画から同一の像の少なくとも2つの連続する垂直に配向した画面を形成する手段及び前記ビューアーをスリット間の距離だけ振動させる手段を具備し、観者の各目がある特定の点より得られた複数の異なった遠近画をそれぞれながめ、各遠近画は時間的及び空間的に連続な像の錯覚像を与えるのに十分な速さで走査することにより形成され

ることを特徴とする3次元像投影装置。

(9) 画面を形成する前記手段が、前記スクリーンの一方側の前記マスク中の前記スリットを通して前記像を前記スクリーン上に投影するように設けられた複数のモーションピクチャープロジェクトを具備する特許請求の範囲第8項記載の装置。

(10) 異なった画面が前記プロジェクトの焦点面内に位置する特許請求の範囲第9項記載の装置。

(11) 間に拡散スクリーンが設けられている2列の横方向に間隔をおいて配置される光透過レンズ群を含むビューアーを具備し、レンズ間のスペースが不透明であり、前記ビューアーより離間して設けられかつ複数の異なった遠近画からの同一像の少なくとも2つの垂直に配向された画面を形成するための手段及び前記ビューアーを前記不透明なスペースの幅よりも大きい距離だけ先ず第1の横方向に並進移動させ次いで第2の横方向に並進移動させる手段を具備し、観者の各目がある特定の点より得られた複数の異なった遠近画をそれぞれながめ、各遠近画は時間的及び空間的に連続な像

の錯覚像を与えるのに十分な速さで走査することにより形成されることを特徴とする3次元像投影装置。

(12) 前記プロジェクトの焦点面が前記スクリーンの前方側に位置する特許請求の範囲第11項記載の装置。

(13) 陰極線管スクリーンと、該スクリーンに対して離間して平行に設けられた単一のマスクを具備し、該マスクが、横方向に離間し垂直に配向した複数のスリットを具備し、更に前記マスク及び陰極線管の電子回路を調和させて振動する手段を具備することを特徴とする3次元像投影装置。

(14) 前記陰極線管の電子回路が複数の異なった遠近画から同一シーンの垂直に配向した連続画面を与える特許請求の範囲第13項記載の装置。

(15) 前記陰極線管の電子回路が2人の異なった観者に対して2つの異なった像を与える特許請求の範囲第13項記載の装置。

(16) 拡散スクリーンを間に有する2列の球面レンズ群を含むビューアーを具備し、前記レンズを

介する光路の幅が前記レンズ間の不透明な領域の幅よりも大きく、更に複数の異なった遠近画から同一像の少なくとも2つの連続する垂直配向及び2つの水平配向の画面を前記スクリーン上に形成する手段及び前記ビューアーを光路間の距離だけ振動させる手段とを具備し、観者の各目がある特定の点より得られた複数の異なった遠近画をそれぞれながめ、各遠近画は時間的及び空間的に連続な像の錯覚像を与えるのに十分な速さで走査することにより形成されることを特徴とする3次元像投影装置。

(17) スクリーンとビューアーを組合せて具備し、前記ビューアーが光透過スリットを含むマスクとを有し、更に複数の異なった遠近画から同一のシーンの少なくとも2つの垂直に配向した像を前記スクリーン上に投影する手段と及び前記マスクを左から右及び右から左に横方向に移動させるために前記ビューアーを移動させる手段とを具備し、観者の各目がある特定の点より得られた複数の異なった遠近画をそれぞれながめ、各遠近画は時間

的及び空間的に連続な像の錯覚像を与えるのに十分な速さで走査することにより形成されることを特徴とする3次元像投影装置。

(18) 像の光強度が振動するスクリーンの動きと同期し、観者の視点からみたとき一定の有効な明るさを達成する特許請求の範囲第8項記載の装置。

(19) 像の光強度が振動するスクリーンの動きと同期し、観者の視点からみたとき一定の有効な明るさを達成する特許請求の範囲第11項記載の装置。

(20) 像の光強度が振動するスクリーンの動きと同期し、観者の視点からみたとき一定の有効な明るさを達成する特許請求の範囲第13項記載の装置。

3. 発明の詳細な説明

(技術分野)

本発明は3次元投影装置に関する。

(背景技術)

通常、ステレオ(立体)投影は、異なる2つの特定な点から取出された2つの像をそれらがスク

リーン上に重なるように投影するものである。そして観者は、右目で右の特定な点から取出された像のみを見て、左目で左の特定な点から取出された像のみを見ることができるとき装置を通してスクリーンを見る。観者の脳は2つの像の遠近的な違いを判断し、観者はシーン(風景、背景、場面等)の奥行きを感知する。観者の左目及び右目がそれぞれ左側像及び右側像を見るようにする装置は、一般的にはめがねまたはゴーグルの形をとり、これは顔に接近させて装着しなければならない。

これらの装置は光または時間を基にした原理に従って動作する。光を基にした原理によるシステムでは、プロジェクタは各像に対して異なった色の光または異なった偏光を使用し、またビューイング装置(ビューアー)には、正しい像を各々の目に通過させかつ不良な像の光の大部分をろ波するカラーフィルタまたは偏光フィルタが装着される。光学的ステレオシステムは装置が低コストであるという利点を有するが、一般的には完全な像

の分離を行なうことができず、カラーフィルタを用いた場合には像の色が劣化するという欠点がある。時間を基とする原理によるシステムでは、プロジェクタのシャッター機構により左目像と右目像を交互に投影する。観者のビューイングにおける一対のシャッターは、プロジェクタのシャッターと同期し、左目が左目像のみをながめ、右目が右目像のみをながめることを可能にする。このアプローチは非常に良好な像の分離を与えるが、同期方法によりシャッターを作動させるためにケーブルによりビューアーを中央制御部と接続しなければならない、一般的にかなり複雑で高価なビューアーを必要とする。

(発明の課題)

本発明の中心となる特徴は、密着させて装着するゴーグルまたはめがねを使用しないで、観者の各々の目が3次元シーンを認識させる正しい像を見るように、異なるビューポイントから取出された2つ以上の像を投影する、時間を基とする方法にある。本発明の付加的な特徴は、2以上の像を

使用する場合、観者の頭の動きにより、与えられる像に変化が生じ、この変化は観者が実際のシーンを見るとき頭を動かしている間に見られる変化によく擬したものとなることである。

以下に記載するように、本発明の特徴は、3次元像を投影するシステムであって、スクリーンと、該スクリーン上に連続像を投影するために設けられる投影手段と、観者とスクリーンの間において観者の視線内に設けられるビューアー手段とを具備し、該ビューアー手段が、垂直スリットの形成されたマスクを有し、前記垂直スリットは、観者の各目に異なった像を付与するために像の変化と調和しかつ投影された像の周波数と同期するような速さで観者の視線に対して直角な方向に移動可能である。

観者とスクリーン上の整合された一続き(シーケンス)の遠近画(perspective views)との間にて水平方向に移動する垂直スリットの必要性は、原理的には、スクリーンに近接した平面と観者の顔に近接した平面との間の任意の点にお

特開昭59-210436 (4)

るスリットにより満足される。更に、1以上のスリット及び整合した一続きの像を結合することにより全体のシーンを形成することが可能である。本発明の概念の範囲内での全ての可能な組み合わせを論ずることを試みるよりむしろ、2つの極端な例、両方とも実質的に実用的重要性を有するものを提示する。

第1の例では、1シーケンスの遠近画がスクリーン上または陰極線管上に投影され、各観者は、彼の顔から適当な距離、例えば1〜2フィート(約30〜60cm)離れたビューアーを通してスクリーンを見る。ビューアーはスクリーン上の像と同期して水平方向に移動する単一の垂直スリットを含んでいる。この実施例は、特に、多数の観者が同一の大きなスクリーンをそれぞれのビューアーを通してながめるごとき劇場的適用に適する。各観者は、同じようにシーンをながめ、ビューアーのスコープ内で頭を動かすことにより、与えられる全シーケンスの遠近画にアクセスできる。

第2の例では、全体のシーンは多数(例えば100〜200例)の小さなセグメントより構成され、各セグメントは水平方向に振動するスリット及び整合された遠近画の組より成る。スリットは典型的にはスクリーンと0.1〜0.2インチ(約2.5〜5.1mm)程度離れている。この実施例は、特に、小さいスクリーン、すなわち1人または少数の観者に対するビデオまたは背面投影フィルムに適用される。全部のビューイング位置が等しく良好とは限らないので少数の観者にサービスされる。なお、スクリーン及びビューアーはほとんど同一面内にあるので、観者は単に3次元像が提供されるスクリーンを見ているごとき感じを受ける。実験に基づくと、その効果はホログラムをながめる場合に似ているがそれより優れている。本発明の概念は、ビデオゲーム、コンピュータグラフィックディスプレイ、娯楽用テレビ、小スクリーンスライド投影及びモーションピクチャーに適用可能である。

各観者が自身のビューアーを有する適用におい

て、ビューアー手段は、すぐ後の席にすわっている人がスクリーンをながめることができるように座席の後部位置に設けられるごとき構成された装置を具備する。装置は直角方向の調整が行なえるように、すなわち座席の列と平行な方向、座席にすわっている人に対して前後方向、及び座席にすわっている人の身長に従い目の高さに対して垂直方向に調整可能である。更に、装置は観客席の傾斜を考慮して水平軸のまわりを回転可能となっている。装置は、支持アーム上に設けられた細長の矩形フレームを有しており、その長手軸は視線と直角となっている。支持アームは前述の直角方向の運動及び回転運動を与える。フレームは、投影された像の周波数と同期する速度で視線に対して垂直に移動可能な所定幅の移動式垂直スリットの形をなすシャッター手段を支持する。特に、シャッター手段は、平行に離れし垂直に配されたスピンドル上にて支持されるエンドレスベルトを有する。スピンドルは、フレームにより支持され、該フレームは観者がウィンドウを通してスクリーン

を見ることができるごときのウィンドウをなす開口と、ウィンドウと対向しかつウィンドウの両端に対して対称的に位置する幅狭で垂直に配されたスロットを有している。スピンドルは適当な手段により回転し、スロットの動きがスクリーン上に投影された像の周波数と同期するごとき速さで、スロットを含むベルトを左から右の方向に移動させ、ウィンドウを含むベルトを右から左の方向に移動させる。

左から右へ周期的に移動する機械的スリットの例は本発明の概念を例示しているにすぎないことが理解される。左から右への周期的運動または振動運動は、スリットの動きが像の動きと調和している限り有用である。更に、可動スリットの効果形成するとき方法でスクリーンをマスクするあらゆる装置、すなわち機械的装置、光学的装置、エレクトロオプティカル装置等は本発明の見地内にある。

数名の観者に共通の1つのスクリーンがあてがわれるような適用においては、ビューアーは外観

的にスクリーンの一体部分となるごとくスクリーンと結合され観者には他のビューイング補助装置は必要でなくなる。このビューアーは特に拡散スクリーン及び該スクリーンの両側に設けられた2つのマスクを具備し、各マスクは、垂直に配向し平行に隣接配置された複数のスリットを含んでいる。スリット間には不透明領域が存在しかつスクリーン上の異なった遠近画から同一の像の少なくとも2つの画を投影するための手段が設けられている。スリット及びプロジェクタは、観者の目が両眼間の距離だけ離れていることにより生じる視差のために、観者の一方の目が1つの画像をながめ他方の目が別の画像をながめるときとく設けられる。スリット間の距離だけ水平方向にビューアーを振動する手段が設けられている。完全な振動サイクルの間、全てのスリットの集合体の動きは観者の各目に完全な像を与える全スクリーン領域に亘って描写を行なう。振動サイクル速度は走査プロセスを感知する目の能力を超える速度であり、全体の効果は観者の各目に完全ではあるが異なっ

ング装置(ビューアー)16が示されている。

各ビューイング装置16は、第4図に示すように、アームの形をした支持装置20に取付けられた細長の矩形フレーム18を具備しており、フレーム18の長手軸は観者の視線と直角に、すなわち映写用スクリーン10の面と平行となっている。ビューイング装置16は、図中矢印で示すように観者に対して横方向、前後方向及び垂直方向に移動させることができる。更に、ビューイング装置16は水平ピン22上にて支持装置20に取付けられ、通常前後に傾斜している座席の傾斜を補償するため水平軸のまわりを回転することができるようにになっている。

フレーム18内には、横方向に隣接し垂直に配されたスピンドル24-24が設けられており(第11図)、そのうちの一方または両方は図外の手段により駆動される。スピンドル24の上には、矩形のウィンドウ28及び垂直に配された所定幅のスリット30とがそれぞれ形成された連続ベルト状をなすシャッター装置26が設けられている。ス

た画像を同時に与えることでもある。各画像は若干異なった遠近画からものであるもので、観者はオリジナルシーンの3次元像を感知する。

像をスクリーン上にある形態で投影するための手段はモーションピクチャープロジェクタであって良い。場合によっては、マスクをプリズムレンズもしくはレンチキュラーレンズのアレイから構成し、スリットより広い幅の光路を付与し、これにより光透過率が大でより明るい画像を付与することもできる。スクリーン及びモーションピクチャープロジェクタに代えて陰極線管を使用しても良い。この場合、陰極線管の面に近接し、かつそれと平行に設けられた単一のマスクが使用され、陰極線管の電子回路の発振と調和させてマスクを振動するための手段が設けられる。

(発明の構成及び作用)

第1図には、映写用スクリーン10、映写室12、映写用スクリーンと向いあっている座席の列14、及び各列の各座席の後部に支持されその後ろの列の座席に座っている人が使用するためのビューイ

リット30はウィンドウ28の対向端間の中央に位置している。ベルトは、開口34を有するマスクプレート32の後方のスピンドル24上に設けられている。

ビューイング装置16の機能を第12a図、第12b図、第12c図、第12d図に示す。第12a図には開口34の左手側に位置しているスリット30が示されている。この位置では、ウィンドウ28により開口34の左手側に位置するスリット30を通してスクリーンの映像を見ることができる。ビューイング装置16が左から右へ移動するとき、左から右へ移動するスリット30は、ウィンドウ28を通して見ている観者がスクリーンの狭い連続した領域を見るようにスクリーンを走査する。第12c図は開口34の右手側におけるスリット30を示し、第12d図はスクリーンがダークの間右から左へ移動するスリット30を示す。

スピンドル24は、約80フィート/秒(約24.4m/秒)の速度であるスクリーン上の像の投影周波数と同期させてスリット30を移動させるこ

とき速度で駆動される。この速度は、観者が連続したオフセットビューを同時に見ているような感じを与える速さで観者の視界を交互に露出及びブロックさせるのに十分な速度であり、このようにして所望の立体効果が得られる。

第2図はビューイング装置 16 及びスクリーン 10 に対する観者の視線を示している。ここで L 及び R はそれぞれ観者の左目及び右目を示し、 A_1 、 B_1 、 C_1 、 D_1 はビューイングゾーンを示す。このようなシステムの可能な組合せは次の通りである。

目 R - ビュー A_1 - 目 L - ———— (単眼)
 目 R - ビュー B_1 - 目 L - ビュー A_1 - (ステレオ)
 目 R - ビュー C_1 - 目 L - ビュー B_1 - (ステレオ)
 目 R - ビュー D_1 - 目 L - ビュー C_1 - (ステレオ)
 目 R - ———— - 目 L - ビュー D_1 - (単眼)

第3図は、L 及び R で示される観者の目に対するビューイング装置 16 の可動スリット 30 を示す。スリット 30 は観者に対して横方向に動くので、観者の左目は X で示される視野に制限され、

右目は Y で示される視野に制限されることが分かる。

複数の像、すなわち同一のシーンの異なった遠近画を前述の可動スリットと組合せて投影することが望ましい。このため、第5図及び第6図に示すように、4つのストリップ状フィルム 34 が4つのレンズ 36 及び4つのシャッター 38 と関連させて使用される。各ストリップ状フィルムは同じシーンの別々の遠近画を記録する。このフォー・ビュー・システム (four view system) においては、例えば、4つのモーションフレーム (コマ) の遠近画が順次投影され、そしてモーションフレームが前送りされ、次の4つのモーションフレームが順次投影される。このパターンが1秒あたり 30 モーションフレームの速度すなわち全体で120 フレームの割合で繰返される。この投影のシーケンスを第7図に示す。投影シーケンスは次のとおりである。

(以下余白)

フレーム	ビュー
1	A
1	B
1	C
1	D
2	A
2	B
2	C
2	D
3	A
3	B
3	C
3	D

場合によっては、第8a図～第8f図に示すごとく4つの遠近画をラプスシーケンス (lapse sequence) するために、投影された像をシャットすることが望ましい。

可動スリットと組合せられたラプスシーケンスは、第9a図～第9d図に示す組合せを与える。遠近画が全スクリーンに亘って同時に変化するシ

リアルシーケンスとは反対のラプスシーケンスによれば、第10a図及び第10b図に示すように、ビューイング装置を観者の顔面から離して配置することが可能で、これは視聴者の快適さ及び受け入れ易さを作り出す重要な要素となる。

観者の各目では、像の遠近画は、水平に横切って走査する垂直なバー状の光により網膜上に描写される。約 30 走査/秒の高速走査により残像が全体像の錯覚像 (イリュージョン) を与えるようになる。従って観者は走査に気がつかない。

基本的技術思想は、観者の各目がわずかに異なった遠近画を見ることにより3次元錯覚像が与えられるように、観者の前の水平方向スリットとスクリーン上における遠近画のラプスシーケンスの水平方向の変化とを整合することである。このシステムのユニークな見地は次のものを含んでいる。

(1) 観者が頭を動かすことによりアクセスできる多数の遠近画を投影する能力。これにより対象の周回を見ることが可能となる効果が与えら

れる。

(2) 締めつけられた感じを避けかつ劇場の雰囲気を保つためにめがねまたはゴーグルから解放されること(ラプスシーケンスの特色はビューイング装置を使用者の前方に正しく位置させることを可能とする)。この特徴は、使用者が装置を該装置の一般的な保護ガラスウィンドウと置換されるときデバイスを介してながめるごと3次元ビデオディスプレイまたはビデオゲームに対しても有用である。

(3) 連続的な遠近変化の錯覚像が誘起されるように連続する画像間のトランジション(移り変わり)をアレンジできる可能性。

実験結果は、実際にこのことが映像間の遠近変化の適当な選択により達成出来ることを示す。もしこれが達成されないならば、使用者は両方の目ともトランジションを見ない快適な位置を選択しなければならなくなる。このことは、その効果はあまり顕著ではないが両目でピケットフェンス(抗拒)を通してながめるために快適な位置を選

択することと似ている。

全体として、この概念は、従来のステレオ投影に対して大きな進歩を与えるものであり、多くの点においてホログラムの能力と等しいかしくはそれを越えるものであると思われる。特に、レーザの照光がホログラムに対して要求される場合にも自然光を利用して投影することができる。これはスタジオでの作業及び屋外での一般的撮影を可能にする。

ビューイング装置 16 は、ビデオゲーム、データ表示装置等に適用可能であり、また動的画像及び静的画像に適用可能である。

劇場での適用と同様な単一スリットビューアー 16 を用いたビデオ適用は、シャッターと同期させた連続的遠近画の水平移動ラプスシーケンスを必要とする。ライブアクションビデオは、シーンをとらえるマルチレンズフィルムカメラに似たマルチレンズビデオカメラを用いる。このカメラと従来のカメラとの間の大きな違いは、走査が垂直であるということである。マルチビデオカメラの像

は電子的に結合されて陰極線管スクリーン上にラップディゾルブ・シーケンスを形成する(第 13 図)。垂直走査は適当な映像比においてラップディゾルブ・シーケンスを促進するために必要である。

第 13 図は、ビデオゲームまたはデータ表示装置がカメラの代わりとなる非劇場の適用のための 3 次元像投影を示す。

第 14a 図はデータ表示装置またはビデオゲームへの適用を示し、第 14b 図は一般的なビデオビューイングへの適用を示す。

静止画像は、1 アクションフレームにつき 1 画像のときに比べて何度も同じ遠近画を重ねてシーケンス(ラプスシーケンス)される点を除き、動画像と全く同じように投影される。静止画像はマルチレンズカメラにより、あるいは 1 個のカメラを用いて多くの遠近画からの一続きの露出により得られる。

前述のビューアーは、特に、立体投影の主体が劇場用スクリーンに投影されるとき劇場におけ

る各人の使用に対して適用されるが、このビューアーにより達成される立体映像効果は、スクリーンとビューアーを組合せることにより共通のスクリーンに対して何人かの観者による使用のために達成される。

フィルム媒体の形において実用化されかつそのシンプルさのために幅広い適用が可能となったこの発明の概念の一実施例は、映写スクリーンから数分の 1 インチ離れたところに設けられたマルチスリット振動型ビューアーを使用する。このビューアーは外觀がスクリーンと一体の部分として見え、観者は他のビューイング補助装置を必要としない。

第 15 図はフィルム像を投影するために適用された本実施例の平面図を示す。多数のプロジェクタ 40 (本例では 4 つのプロジェクタ 40A、40B、40C、40D) が、映写用スクリーン 42 の後側に 4 つのフィルム像 A、B、C、D を重ね合わせるために配置されている。観者はスクリーンの反対側から像をながめる。2 つのほぼ同じマス

ク44、46が拡散スクリーン42の映像面に対して平行に設けられている。各マスク44、46は光を通過させる幅狭で垂直な多数のスリット48を含み、これらのスリット48の間には不透明領域50が存在している。スクリーン及びマスクは振動機構52に連結され、振動機構52はスクリーン及びマスクを1つのユニットとしてそれらを約2スリット分のスペースの周期的ストロークで水平移動させる。動周波数は概ねフリッカー周波数以上、例えば25～30サイクル/秒であるのが好ましい。図示の如く、観者の右目Rはプロジェクタ40Aの像点Aに対応するスクリーン上の像aをながめ、左目Lはプロジェクタ40Cの像点Cに対応するスクリーン上の像cをながめる。

フィルム像A、B、C、Dは右外側、右内側、左内側、左外側から記録されており、これにより同じシーンの一続きの遠近画が提供される。図示のシステムの全体的機能は、観者の目がその位置に対して適当なオリジナルシーンの遠近像をながめるように、観者に対して一続きの映像を再生し

提供することである。第15図の例では、観者の右目Rは像Aをながめ、左目Lは像Cをながめる。観者が動くとき、観者の目は、見掛けの遠近変化がオリジナルシーンをながめるときと同様に変化するような異なった遠近画を見とる。図示のごとき4つの遠近画では画間のトランジションは観者にしばしば感知される。遠近画の数を増加させかつ隣接の画間の遠近の差異を少なくすると、観者の視察位置の関数としての遠近変化は連続的なものとして感知されはじめる。カメラ位置を1インチ(約2.54cm)増加させた場合の8つの遠近画を用いた実験は遠近の連続的な変化の良好な錯覚像を示す。

第16図はビデオ像に適用された一体(インテグラル)スクリーン概念の実施例の平面図を示す。複数の幅狭のスリット56を含む1つの機械的に走査するマスク54が陰極線管CRTの前面に平行に設けられ、手段60により振動される(第16a図)。スリット56の間には不透明領域58が存在している。陰極線管CRTは、フィルム

媒体への適用における投影像A、B、C、Dと類似した垂直イメージストライプA、B、C、Dが形成されるように作動する。これらのストライプは、それらがマスクスリットに対して一定位置を保持するようにマスクの機械的動作と調和して電子的に走査される。ストライプが動くとき、それらの像の内容は、各走査サイクルにおいて“A”ストライプの組が画Aの完全像を描写し、“B”ストライプの組が画Bの完全像を描写し、---というように変化する。フィルム媒体における適用と同様に、各イメージストライプ(A、B、C、D)は左から右へかけて隔たっている4つの視点からのオリジナル物体の像である。第16図に示すように、観者の右目RはイメージストライプAをながめ、左目はイメージストライプCをながめる。第16a図はこのシステムを図式的に示すもので、同図においてオスシレータ60はスクリーン及び陰極線管CRTの電子回路を駆動する。第16b図はマスク内のスリット58に対する陰極線管上の像A、B、C、Dの関係を示すものであ

る。

ビデオへの適用は実像の3次元画像を提供することにより限定されるものではない。コンピュータにより形成した像を見ることもできる。また、工学用コンピュータの助けによりデザインを表示する装置、ビデオゲーム、医学用像または科学データの表示装置に使用することも可能である。原理的には実在的なものにしろ空想的なものにしろあらゆる3次元像をこのシステムにより見ることが可能となる。

一体スクリーンの概念は、数人の観者に同時に2つの画像のステレオ映画像を提供するため;異なった視覚位置における観者に対して全体的に異なった2次元もしくは3次元像を提供するため;あるいは1人の観者が頭の動きのみにより異なった情報のごまにアクセスできるようにするために適用することができる。

多量の静止画像及び動画像がステレオペア像の形で記録されて存在し、このタイプの像を写真化または処理するための設備が利用される。また、

TVチャンネルの能力は、特にケーブルシステムにおいて、2つの像A、Bを同時に送信することを可能とする。このため、第17図に示す一体スクリーンの概念は実際の使用に適用可能となる。このシステムは、 B_1 、 B_2 、 B_3 で示される1以上の位置における観者がスクリーン上にステレオ像A、Bを見ることができるように、その間に不透明領域66が存在している複数のスリット64を含むマスク62を有している。少なくとも両眼間距離のスペースを有するダーク領域68によって、右目で左目像をながめ左目で右目像をながめようとした反転したステレオ像を観者が見ること防止するのが望ましい。反転したステレオ情報の興行はその他の情報の興行と相反しかつこのような場合観者の視覚系は入力と調和しないので、反転した状態は観者をわずらわせ困惑させてしまう。実際にはダーク領域68をできるだけ狭くし反転ステレオの影響が防止されるべきであり、かつビューイングゾーンは観者にとって快適なスペースをもって分散されなくてはならない。この

数として変化する像を提供する。そして観者がわずかに頭を動かすだけで見ることができるデータベースを選択できるごときデータ表示装置に適用可能である。

以上、上記の概念の変形及び特殊な適用はビデオに基づいたシステムに対して図示してきたが、それらはフィルム媒体に対しても同様に可能となる。

光の90%以上がスリットマスクの不透明部分において失われるので、第15図に示すような一体スクリーン概念において適当な像の明るさを得るためには高電力(実験モデルでは 10×15 インチ(25.4×38.1 cm)のスクリーンに対して1画面あたり300ワット)が必要とされる。第19図はレンチキュラーマスクを用いた一体スクリーン概念の部分平面図を示す。スクリーン82の両側のレンチキュラーマスクは、第15図に示すマスク内のスリットに代えて光損失を減少させるために設けられ、低電力の投影または同じ電力レベルであっても大きなスクリーンに対する使用仕

ようにすると、満足な画像がダーク領域以外のいたるところで見ることができ、ステレオ画像は像A及びBが隣接している好ましい領域において見ることができる。マスク及びイメージストリップの走査は第16a図に関する記載のごとく行なわれる。

第18図は一体スクリーンシステムの平面図を示し、該システムは像間にダーク領域72を有し、2人の観者 B_1 及び B_2 の各々が異なるステレオ像を同時に見ることを可能とする。このシステムは、各プレーヤにその見ている位置により決まる異なるフィールドが与えられるごとき2人プレーヤ式ビデオゲームに適用できる。図示のように、陰極線管CRTは像1及び2を与え、各像は画A及びBより成る。マスク74はスリット76を含み、スリット76の間には不透明領域78が存在する。イメージストリップの走査は第16a図に関する記載と同様になされる。

より一般的な意味において、本発明の概念により考えられる種類の装置は、観者の目の位置の開

様を可能とする。

プリズムレンズまたはレンチキュラーレンズは、スリットより幅が実質的に大きいイメージバス(経路)86を与える。そしてレンズはスリットの場合に比べより多くの投影光をスクリーンへ通過させ、かつ実質的に隣りのストライプと重ならない幅狭のストライプが形成されるように光を集める。同一の像の細部(detail)は、プリズムレンズを同じ幅のスリットと置き換えたときにスクリーン上に投影されるものと同じものが幅狭のストライプ内に含まれる。しかし、同一像の細部は投影側プリズムレンズにより幅狭のストライプ内にアナログモルフィックに圧縮されている。投影側のプリズムレンズの焦点Fがレンズからスクリーンまでの距離よりも大きいことは重要である。焦点がスクリーン面内にあるならば同一像の細部は失われ、また焦点距離がスクリーンの面までの距離よりも小さいならばストライプの像は反転する。観者側のプリズムレンズは圧縮された像を観者のために通常の割合に拡大する役割をす

る。正味の効果はスリットによるものと本質的に同じであるが、光透過の効率がより良好となる。プリズムマスク及びスクリーンは、観者の目にその位置の関数として異なった像を与えるために、前述と同様、調和して振動する。振動がないときでもスリットマスクを用いた場合よりも大きなスクリーン領域が像を映すが、観者の網膜上に滑らかな“シームレス”像を走査できるように振動があるのが好ましい。

良好な像の質を確保するために細部の設計に対する注意が必要である。プリズムレンズまたは拡散層における劣悪な解像度は、圧縮されたイメージストライプ中の細部を回復不能に損失させる。同様に、過度の圧縮及び再拡大は細部を損失せしめる。

理論的には、円柱形のプリズムレンズの存在は、スクリーン内のレンズに対して 90° 回転したプロジェクタ上の円柱形の補正レンズを必要とする。大部分の適用に対しては、特にプロジェクタの焦点距離がスクリーン内のプリズムレンズ

の焦点距離に比べて非常に長い適用に対しては、上記のことは実際には必要ではなくなる。

機械的理由のため、この発明において使用されるスクリーンの振動速度が一定ではなくなり、その結果イメージフィールドを横切る像の明るさが変化することがある。特にサイクルの遅い部分は速い部分よりもはっきりとした明るさとなる。これに対する補正は、振動と調和させて光源の明るさを変化させて一定の有効な明るさにすることである。この補正を行なうための手段は、シャッター、可変濃度フィルター、及び光源強度を電氣的に制御する回路を含む。

あらゆる場合において、像の光強度を振動スクリーンの動きと同期させて変化させ、観者の位置から見えて一定の有効な明るさにすることができる。

これまで示してきた投影システムはXアレイ(配列)である。観者の視点は水平面内においては動きに従って遠近的に変化し、垂直方向においては動きに対して一定となる。これはほとんど

の実際の適用に対しては適当であると思われる。なお、この発明は、水平及び垂直の遠近変化がともに記録され提供されるようなケースにも適用可能である。

第20図はX-Y遠近画表示に適用される投影システムを示す。X-Yアレイ内の9つの投影レンズ90は一体(インテグラル)ビューアースクリーン92の後部に9つの像を投影する。一体ビューアースクリーン92はその中心部に拡散層94を有し、その前面及び裏面に球面レンズ98のアレイ96を有する。レンズ98は前側と後側が良く合わされており、光学的中心から拡散層94までの距離よりも長い焦点距離を有している。レンズの透明な動作領域はレンズの開口に等しい幅まで不透明な領域により分離されている。ビューアースクリーン92は、レンズの開口が全体のビューイング領域に亘って走査するように円形パターン内を旋回される。

インテグラルX-Yスクリーンの機能は第19図のレンチキュラーインテグラルスクリーンの機

能と非常に類似している。プロジェクタ側の球面レンズは各投影レンズからの像を拡散層上の小さい四角に圧縮する。図示の例では 3×3 パターンに圧縮された9つの隣接像がアレイ内の各レンズと関連させて示してある。観者側のアレイ内のレンズは観者の視点の関数として適当な像を選択し、それを拡大する。そしてスクリーンの走査により全ビューイング領域に亘って像が描写される。正味の効果は、スクリーンのビューイング領域のいたるところで観者の動きとともに自然な遠近変化が行なわれることである。

オリジナルシーンのフィルム像はX及びY位置の両方において変化するカメラのビューポイントにより得られなければならない。この発明の概念の変形例に対しては最小 2×2 アレイの4つの像が要求される。Xアレイシステムによる実験に基づいて、 8×8 アレイの64個の像が良好な結果を与える。理論的には、このアプローチはビデオによっても達成できるが、実際には、必要な情報能力の量は特別な状況下以外では過度となると思

われる。

幅広い意味で言えば上記の構成にて実施された本発明の概念は以下のことを組合せて成る。

a) フィルム像、電子データ等の形で1つの対象の2以上の画像(実像または合成像)を描写する情報。実質的に観者に1つの画像を与えることのできるいずれかの方法は情報記録、情報蓄積及び伝送の候補となる。

b) 像情報を観者が光学的に見ることのできる情報に変換するための光学的プロジェクタまたは陰極線管のごとき手段。

c) 観者の目により受取られる情報が当該光学装置に対する目の空間位置の関数となるように光をチャンネル化する視差を用いた単一のまたはアレイ状の光学装置。

d) 画像の全フィールドが観者に与えられるように視差装置を操作する走査機構。走査速度は連続画の錯覚像を与えるのに十分急速である。機械的機構またはオプトエレクトロニクス機構が使用可能な手段である。

拡大図、第7図は順に投影された4つの遠近画の使用を示す図、第8a図〜第8f図は4つの遠近画のラップシーケンスを示す図、第9a図〜第9d図は移動スリットと組合せたラップシーケンスを示す図、第10a図及び第10b図はシリアルシーケンスとは反対のラップシーケンスを示す図、第11図は遠近画のシャッター手段を示す図、第12a図〜第12d図はシャッターが視線を横切って移動するときのウィンドウ及びスリットの一連の位置を示す図、第13図はビデオシステムにおけるビューアーの使用を示す図、第14a図及び第14b図はテレビジョンチューブを有するビューアーの構成を示す図、第15図はスクリーン及びビューアーがモーションピクチャプロジェクションのために組合せられている一体スクリーン・ビューアーの平面図、第16図は陰極線管がモーションピクチャプロジェクタに代えて使用されている一体スクリーン・ビューアーの平面図、第16a図はスクリーンを振動させる手段と陰極線管電子回路を有する陰極線管及びスクリーンを示す図、第16b図

e) 観者が完全かつコヒーレントな像をながめられるように走査機構のサイクルによって可視的形状に変換された情報を調和させる手段。

4. 図面の簡単な説明

第1図は映写用スクリーン、スクリーン上に像を投影するための映写室、スクリーンと面する座席の列、及び劇場(または映像を見るための講堂)利用者がビューアーを通してスクリーンを見ることのできるように座席列中の各座席の後部に設けられたビューイング装置をそれぞれ示す図、第2図はスクリーン、ビューイング装置及び利用者の目の相対的位置を示す平面図、第3図はビューイング装置の助力により得られた画面の異なるフィールドを示す、ビューイング装置のシャッターの一部を通して見た一部水平断面図、第4図はビューイング装置及び該装置を直角方向に移動させる水平軸のまわりに回転させるための据付けを示す斜視図、第5図は4つの遠近画を記録するために4つのストリップ状フィルムを有するカメラシステムの平面図、第6図は第5図のシステムの

は陰極線管の一部と陰極線管上にイメージストリップが示されている、スリットが形成されたマスクを示す図、第17図は2つの像を同時に伝送するように設計された陰極線管システムに対する一体スクリーンの概念を示す平面図、第18図は2人の観者が同時に異なる映像を見ることができるようにした一体スクリーンの概念を示す平面図、第19図はレンチキュラーマスクシステムの一部平面図、第20図はX-Y遠近投影に適用された投影システムを示す図。

10 --- 映写用スクリーン、

12 --- 映写室、 14 --- 座席列、

16 --- ビューイング装置、

20 --- 支持装置、 24 --- スピンドル、

28 --- ウィンドウ、 30 --- スリット、

32 --- マスク、

34 --- ストリップ状フィルム、

36 --- レンズ、 38 --- シャッター、

40 --- プロジェクタ、

42 --- 拡散スクリーン、 44 --- マスク、

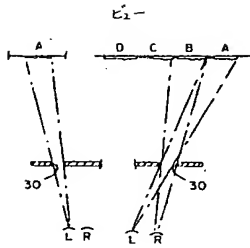


FIG. 9a

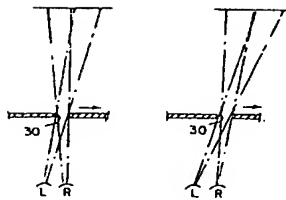


FIG. 9c

FIG. 9d

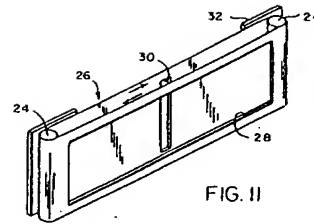


FIG. 11

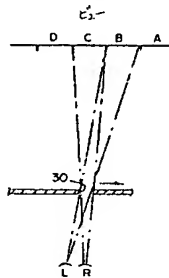


FIG. 10a

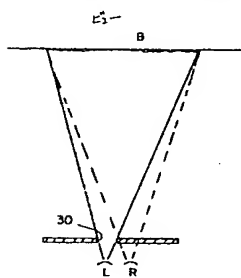


FIG. 10b



FIG. 12a

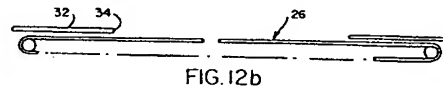


FIG. 12b

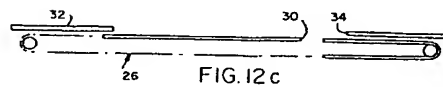


FIG. 12c

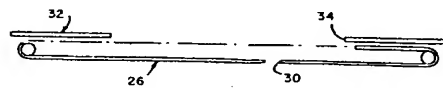


FIG. 12d

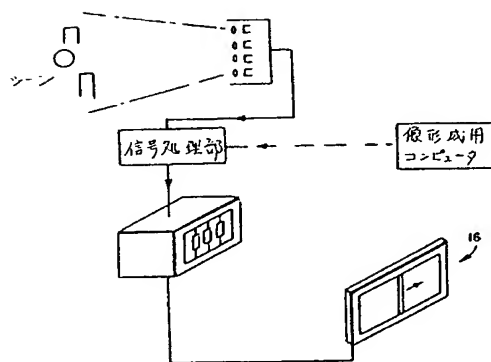


FIG. 13

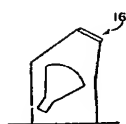


FIG. 14a

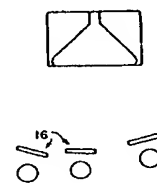


FIG. 14b

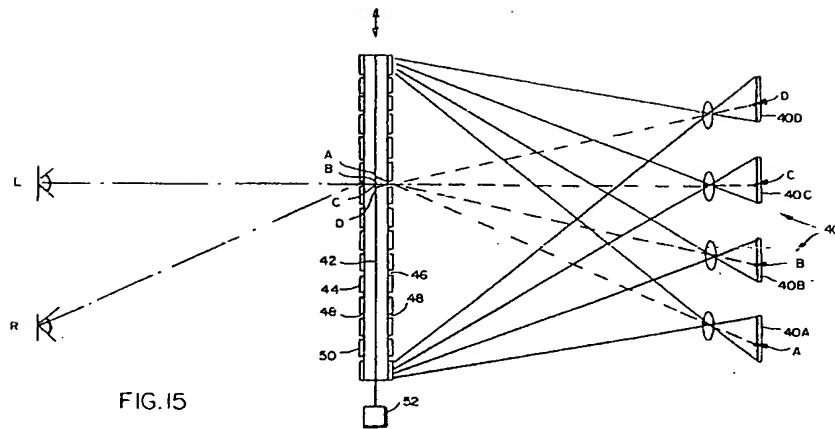


FIG. 15

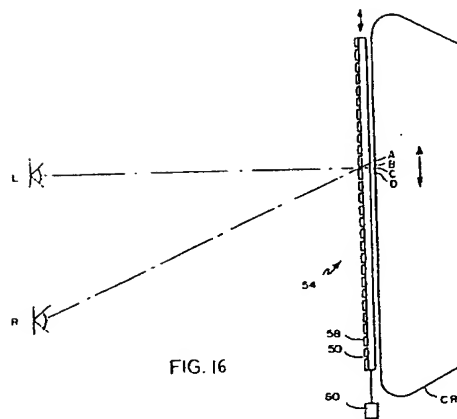


FIG. 16

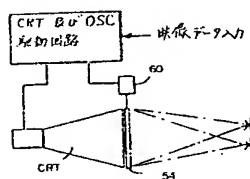


FIG. 16a

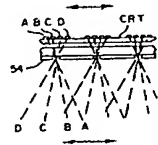


FIG. 16b

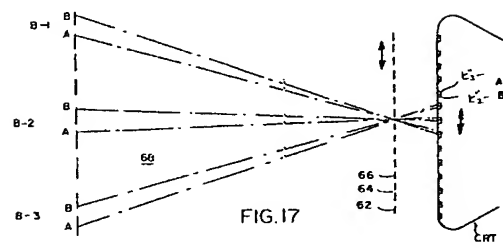


FIG. 17

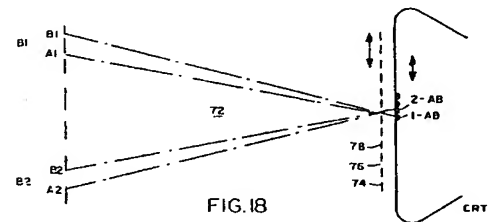


FIG. 18

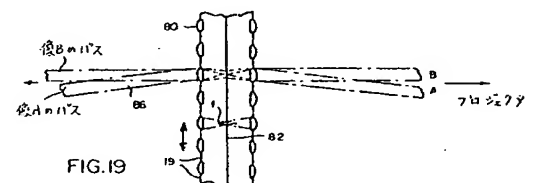


FIG. 19

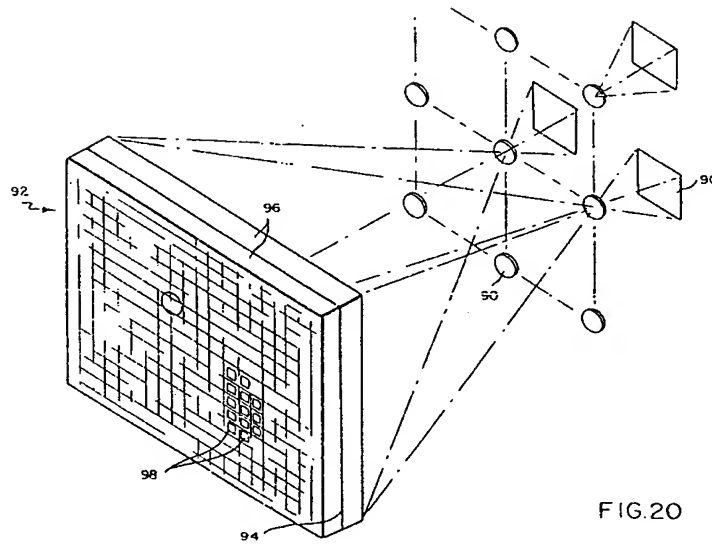


FIG.20

手 続 補 正 書 (自 発)

昭和58年 5月 2日

特許庁長官 若 杉 和 夫 殿

1. 事件の表示

昭和58年特許願第244954号

2. 発明の名称

3次元投影装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

氏 名 ジー ビー キルビィ ミーチャム

4. 代 理 人

〒 105
住 所 東京都港区西新橋1丁目5番12号
クンパビル 電話580-6540
氏 名 弁理士(7493) 山 本 忠

5. 補正の対象

図面及び委任状

6. 補正の内容

- (1) 正式図面を別紙のとおり提出する。
- (2) 委任状及び訳文を別紙のとおり提出する。

以上
特許庁
58.5.2